中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 35(4):511~520 (1986)

香菇段木美髮網菌之發生及其生活史之觀察[1]

廖英明[2]

摘要：由本省香菇栽培區之土庫及埔里所採得之粘菌，依其孢子囊、子囊孢子、變形體、變形膜等特性鑑定爲 *Stemonitis splendens* Rost. 。調查本菌孢子囊在香菇栽培場發生情形發現其在4～10月間發生較多，尤其在7月達到高峰，出現率爲1～14%。若以樹種而言，則硬質木材比軟質木材較不易被感染，且感染率隨著栽培時間而增加，在所有調查的一年半以上段木中以黃槿受感染率爲30%爲最多。當以七種不同培養液來培養子囊孢子時，發現20%木汁中的發芽率最高，可達85%，而在黑暗下較有利發芽，發芽所需時間爲48～72小時。段木經本菌孢子接種後，若有傷口處理則感染率爲86%，在無傷口處理時爲4%，而接種後所產生之子實體以光學顯微鏡觀察時發現其特性與原先採得者一致。由田間觀察及室內試驗結果可將本菌作成一生活史圖。本菌在香菇段木上完成其生活史所需時間爲120天，但會受環境因子如溫度、濕度等之影響而改變。

香菇 (*Lentinus edodes* (Berk.) Sing, Shiitake) 爲本省新興菇類，因其味道鮮美，頗受國人喜愛，其生產量及栽培面積均有逐年增加的趨勢[1,2]。在香菇栽培過程中除了受綠黴菌 (*Trichoderma* spp.) 嚴重之威脅外[3,4]，近年來發現粘菌之危害非常普遍而且頗嚴重，段木受感染後幾無收成。本省之香菇栽培已擴展到中低海拔地區，這些地區均爲高溫多濕，頗適合粘菌之生存，因此粘菌之爲害益形嚴重，也是亟待研究防治方法的重要病害。粘菌之研究始於1854年 De Bary 發現 *Hemitrichia vesparium* 等之孢子可產生具有鞭毛之游動細胞 (Swarm cell)，而與高等眞菌完全不同，因此將這一類眞菌自行分類成粘菌綱[12]。在本省過去的研究中僅記錄發現美髮網菌 (*Stemonitis splendens*) 存在於新竹、南投、臺北、臺中、宜蘭等地之硬樹皮或腐木上[23,31]，以它來當作病害之報告尚無。

粘菌之生活史中，子囊孢子的發芽是極重要的一環，也是決定是否可以感染香菇段木的重要因子，過去有關孢子發芽的研究也很多[5,6,16,18,28]。當孢子發芽後，可產生具有鞭毛之游動細胞，二個游動細胞會融合成粘變形體 (myxoamoeba)，而後再發育成變形體 (plasmodium)[7]，雖然游動細胞的鞭毛可有一支以上[9,17]，但一般仍認爲單鞭毛才是正常[16]。在室內培養時也可完成粘菌之生活史[11,22,24,29,30]。

粘菌在香菇栽培過程中其孢子如何傳播是病害發生的重要因子，目前已知粘菌孢子可經由空氣、昆蟲、風、雨、節肢動物等來傳播[15,21]。在日本，香菇是重要之經濟作物，但粘菌之研究極少，大概與其低溫性地區有關，濱島[8]調查發現夏季高溫時以 *Stemonitis* sp. 及 *Arcyria* sp. 發生較多。本省地處高溫多濕，依筆者多年觀察發現本省所發生之粘菌以 *Stemonitis* spp. 危害較大，其中又以可產生美麗子實體之 *Stemonitis splendens* 爲甚，因此本研究將以 *S. splendens* 作爲對象，來調查其發生情形，並探討其孢子發芽及生活史，俾作爲日後研究防治方法之依據。

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1308 號。

2.本所植物病理系助理研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

材料及方法

一、粘菌發生情形調查：在中部之埔里及南部之土庫各調查一處香菇段木栽培場，隨機調查 500 支段木，調查時間爲一年，由73年12月到74年11月止，每個月調查一次，記錄孢子囊出現情形，當子實體出現時以「正」表示，否則爲「負」。

二、粘菌在不同樹種上發生情形調查：如上之方法，調查同一栽培場之不同樹種受粘菌爲害情形，每樹種調查40支段木，調查時間爲74年７月，調查對象爲一年內及一年以上之段木，記錄時以累積數目爲準，並僅記錄子實體出現者。

三、子實體形態之觀察：粘菌子實體由孢子囊及囊孢子所組成，孢子囊具軸柱及細毛體。首先在段木上觀察其生長情形及發生環境，並採取子實體在光學顯微鏡下觀察其孢子囊 (sporangium)，子囊孢子 (sporangiospore)，軸柱 (columella) 及細毛體 (capillitium) 等，並加以記錄及照像。

四、孢子發芽該驗：採取段木上所產生之粘菌子實體，並取得子囊孢子，子囊孢子以無菌水稀釋。當採取子囊孢子時係在無菌箱中進行，首先用經殺菌之移殖針輕拍孢子囊，使孢子自然落下於經殺菌之培養皿中，得到成熟之子囊孢子，並以無菌水稀釋而後培養於下列水溶液中：（１）蒸餾水，（２）２％葡萄糖（W/V），（３）0.2％蔗糖（W/V），（４）20%木汁（W/V），（５）10%木汁（W/V），（６）２％蛋白腖（W/V）及（７）１％澱粉 (W/V)。其中木汁係爲楓樹木片加上蒸餾水以不同重量比混合後之煎煮30分鐘之過濾液。各種溶液以 1N NaOH 及 0.1N HCl 調整其 pH 值爲6.5，並置於 20°C 之恆溫箱培養。培養時係將 20ml 之培養液加於 6cm 直徑之培養皿中，再將已置於無菌水中之浸潤孢子 (5,000~8,000個孢子/ml) 移入 0.1ml 之量於培養皿中。處理方式分爲光照及黑暗處理二種，光照係在 20°C 之恆溫箱中 2000 lux 之光照下進行，黑暗處理則爲同一條件，唯培養皿先用黑色塑膠布包裏。

五、游動細胞鞭毛之觀察：依 Elliott (1949) 之報告，利用 Loeffler's method 來作鞭毛染色，即取上項已經發芽之孢子懸浮液，滴在玻片上，並加入染料，經水洗，陰乾後，再觀察其鞭毛著生情形。

六、接種試驗：將由子實體採得之新鮮子囊孢子製作成懸浮液，濃度調整爲 7,500~10,000 個孢子/ml，而後以兩種方式進行接種，一爲自然接種，即以噴霧方式將孢子懸浮液噴灑於楓樹段木上，而段木爲已接種香菇菌絲一星期之段木，每支段木接種量爲 100ml，共接種40支段木。另一種方法爲先將已接種香菇菌絲一星期之楓樹段木用刀砍傷，傷口深 0.5 公分，長度５公分，間隔與距離爲20×10公分，每支段木約20個傷口，而後以相同濃度及用量之孢子懸浮液噴灑，同樣接種40支段木，在自然栽培狀況下觀察粘菌子實體之生長情形。

七、美髮網菌在香菇段木栽培中之生活史：在眞菌學研究方面，楊氏 [29] 曾在室內以人工培養報導 *Stemonitis splendens* 之生活史，但在香菇段木上的情形則未有人研究。本研究參考楊氏 [29] 及湯淺氏 [9] 在室內生活史之部分過程，再配合接種及自然狀況下發生之過程改由病理學觀點來推定本菌在香菇段木上之生活史。首先由已發病之香菇段木上採得本菌之子實體，經人工接種後（如上項），觀察其子實體生長過程，並將其形態繪製成完整之生活史。

結果與討論

一、美髮網菌 (*S. splendens*) 在香菇栽培場發生季節之變化：調查不同地區一年生之段木其出現孢子囊之比率變化甚大，從０％到14%，依月份區分以四～十月發生較多；若依地區分，平地土庫因爲氣溫較高所以發生比中溫地區之埔里爲高，土庫七月發生最高，達14%（圖１）。在低溫期之十二月也可看到子實體，僅在一～二月無法看到，因此可推斷本省一年之中絕大多數時間均受

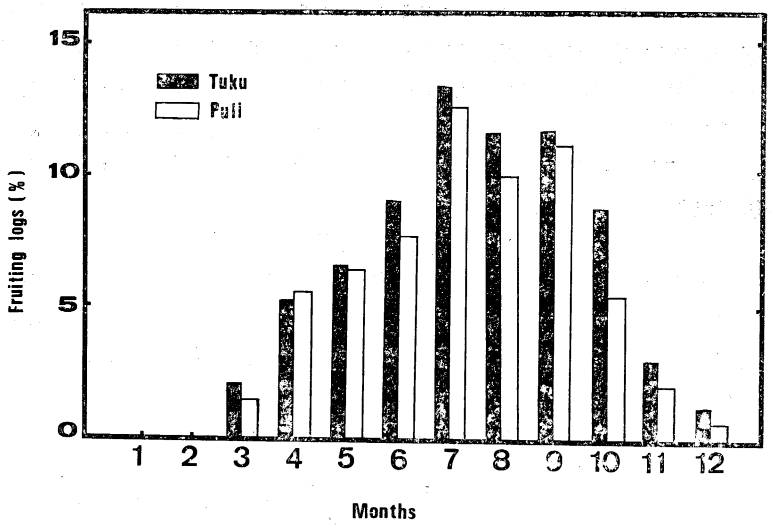


圖1.*S. splendens* 在土庫及埔里兩處香菇栽培場中出現之季節變化。

Fig. 1. Seasonal fluctuations of fruiting bodies of *S. splendens* on the logs at Tuku and Puli.

粘菌爲害。本菌在七月發生最多，此和氣象條件有關，即高溫多濕情形下發生嚴重。在日本，粘菌也發生於高溫期 (10)，濱島 (8) 發現粘菌在七～八月間出現頻度最高。而本省在一～二月間無法看到子實體，是由於溫度太低，到四、五月間子實體出現率突然增高可能與梅雨有關。由於下雨而提供了粘菌子實體形成與發育所需濕度，因此由四月開始到十月間之六個月內粘菌發生嚴重

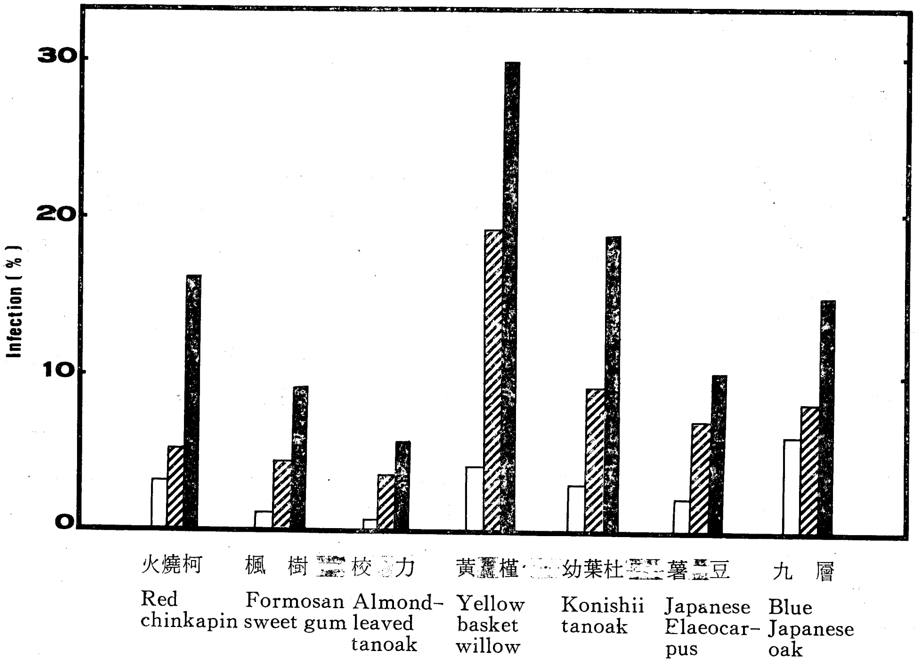


圖2.*S. splendens* 在香菇栽培場中不同樹種之出現頻度（□接種香菇六個月後；▨一年；■一年以上）。

Fig. 2. Infection percentage of various ages of logs by *S. splendens* (Six months □; one year ▨; and longer than one year ■ after inoculation of *Lentinus edodes*)

，實爲本省香菇栽培上應注意的地方。在不同樹種方面，一般習慣將樹種分爲硬質及軟質二種[3]，當以硬質木材作爲材料時，則感染率較低，如校力；而軟質木材如黃槿，九層、火燒柯等則受害較大。受害率也隨著栽培時間而增加，有累積受害結果，即表示一旦段木受害則無法回復（圖2），而且在接種六個月內即可被爲害。黃槿等樹種因樹皮薄且易於剝裂（圖版8）或受傷，易受粘菌感染，而另一原因可能爲此種樹種其含水量少，必須補水，無形中增加了段木表面的濕度，也提供了粘菌孢子發芽的良好條件。

二、本菌之外形觀察：(一) 楓樹段木上之形態：以肉眼觀察本菌子實體，可見子實體由變形膜長出，呈紫褐色，變形體爲白色，變形膜爲銀色，子實體具有黑色光澤之短柄，簇生在一起，產生褐色粉末狀之子囊孢子，極易飛散，孢子囊長度爲 15～22mm。(二)光學顯微鏡觀察：本菌之孢子囊爲圓柱形，頂端鈍圓，紫褐色，有柄，柄具光澤，黑色，細長約長 1～3.8mm，軸柱可達到頂端，具細毛體（圖版1），其分枝形成一網狀，孢子淡赤褐色（圖版2），在高倍下可看到細小之突起，直徑 $8.5\times8.7\mu m$。觀察本菌之孢子囊，子囊孢子，變形體及變形膜等特性，並與楊氏(29)，劉氏(23)等之敍述比較而可判定本菌爲 *Stemonitis splendens* Rost.。

三、子囊孢子發芽試驗：孢子經培養48小時後開始發芽（圖版3），發芽後產生具有鞭毛可游動之游動細胞。在供試之七種水溶液中，以20%木汁之發芽最好，但無菌水也可發芽，所有的供試溶液其發芽率在光照下（2—46%）都比黑暗下（10—85%）爲低。若檢查鞭毛分佈情形，則發現雙鞭毛與單鞭毛的比例在不同供試溶液中也不同，以在木汁中者爲最高，約爲⅓，而在澱粉中爲最低，只有 $^1/_{12}$（表1）。鞭毛長度爲 $32\sim39\mu m$，若爲雙鞭毛，則二支鞭毛幾乎等長（圖版4.5）。當觀察超過72小時後，並未發現發芽率增加，且部分發芽者已轉變成阿米巴狀之粘變形體，且此時鞭毛消失。以前許多學者曾經研究過粘菌孢子之發芽，例如 Smith[28] 發現粘菌孢子可存活 4—32年之久，且孢子年齡不是發芽的主要條件，而發芽率與 pH 值有關，但後來的研究發現孢子是否成熟爲決定發芽的重要因素，在 32°C 以上不發芽，適合發芽溫度爲 22～30°C，且 pH值在4.5—7.0時及在黑暗下較易發芽（6，16）。基於此，本試驗即採取成熟之孢子來作爲材料，並將培養液調整爲 pH 6.5。但 Cook[14] 指出 28°C 比 18°C 之發芽率低，加熱會使發芽數目減少，醣類（carbohydrates）及蛋白質（proteins）有助於發芽。由本試驗可看出在 20°C 之培養時發芽率可達85%，此與 Cook 報告相近。在本試驗中所有供試七種培養液以20%木汁之發芽率最高（表1），此也與安部(5)的報告相符。安部（5，6）曾用蒸餾水，有機化合物，無機化合物，植物抽出液及細菌體來培養粘菌孢子，發現 *S. splendens* 之發芽比例偏低，但其中以木汁或落葉浸出液之發芽率最高，一般發芽率在1—5%。但是 Gilbert[18] 報告本菌培養2—7日後發芽率可達 90—100%，或許是安部之觀察未達到適合發芽之時間所致。楊氏(29)用 Weak medium 培養本菌時發芽率僅達13%，可能與培養基質有關。觀察本菌孢子之鞭毛時發現具有二支鞭毛情形，且二支鞭毛幾乎等長。Elliott[16] 將鞭毛區分爲三種型式，即 Type I，二支鞭毛之其中一支長度爲另一支的一半以下者；Type II，二支鞭毛之其中一支爲另一支之一半以上者；Type III，二支鞭毛爲等長者。根據 Elliott 報告 *S. splendens* 絕大部分屬於 Type III，而其中極少數介於 Type II 與 Type III 之間，本試驗結果也與之吻合。在澱粉（starch）中培養孢子時，雙鞭毛出現比例特別少（表1），其原因不明，仍需作進一步研究。在黑暗中發芽比在光照中爲宜，此與安部之觀察報告相同，因此可知粘菌在發芽時期較適合在光線較少的環境下完成，但孢子囊之形成則需有光線(19)。

四、接種試驗：傷口接種時其感染率達86%，無傷口接種則爲4%，由此可知粘菌侵入樹皮內時若有傷口則可迅速擴展，無傷口則擴展速度大爲降低。從接種到發生子實體的時間爲120—140天（表2），即在段木中至少需有四個月的潛伏時間。傷口既是感染的重要因素，因此在選擇段木時若能淘汰破皮，裂縫或有蟲口之段木，則可預防粘菌感染的機會。若是遇有破皮現象，也可將患部

切除，並塗以殺菌劑，再用香菇臘封埋(3)，如此可減少粘菌孢子附著及發芽的機會。根據安部(5)報告粘菌在 18～22°C 發芽最好，而 15～30°C 均可發芽，而本省在此種溫度條件下的時間相當長，在一年之中幾乎大部分時間均可被本菌感染。接種後在 28°C 開始出現子實體，表示其較適合在高溫下形成子實體，而接種後需有120—140天的潛伏期，表示粘菌的發生並非驟發性，必需依賴段木上存在之微生物來提供其食物來源，若段木處理得當，則微生物愈少，而愈不利於粘菌繁殖。而接種後產生的子實體在外形上與光學顯微鏡觀察時均與原來一致（圖版 6,7），因此也符合了柯霍氏之接種原則（Koch's postulate），在未接種粘菌之段木其生長良好且可產生正常子實體（圖版 9）。

表1. 不同培養液對 *S. splendens* 子囊孢子發芽之影響

Table 1. The effect of various liquid media on germination of sporangiospores of *S. splendens*

培養基 Medium	發芽率 Germination (%) 光照 light	黑暗 darkness	發芽所需時間 Hours for germination	游動細胞，雙鞭毛/單鞭毛 Swarm cell, biflagellate/monoflagellate
2 %葡萄糖 glucose	22	68	72	1/10
0.2%蔗糖 sucrose	2	10	48	1/8
20%木汁wood extract	46	85	48	1/3
10%木汁wood extract	32	60	48	1/4
2 %蛋白腖 Peptone	20	48	60	1/5
1 % 澱粉 Starch	4	15	48	1/12
蒸餾水 Dist. water	5	10	72	1/10

表2. *S. splendens* 在楓樹段木上之接種感染率及子實體形成情形

Table 2. Infection Percentage and formation of fruiting bodies of *S. splendens* on the *Lentinus edodes* grown maple logs.

接種方法 Inoculated method	感染率 (%) Infection	子實體之形成 Fruiting body formation: 接種後天數 Days after inoculation	開始形成溫度 (°C) Initiation
傷口 wounded	86	120	28
無傷口 Un-wounded	4	140	30

五、*S. splendens* 在香菇段木上生活史之模式：本試驗之調查及觀察結果可整理得其生活史如圖3，即當段木接種香菇菌絲後，由外界如風，水、昆蟲及人體或動物所引入之子囊孢子附著在段木

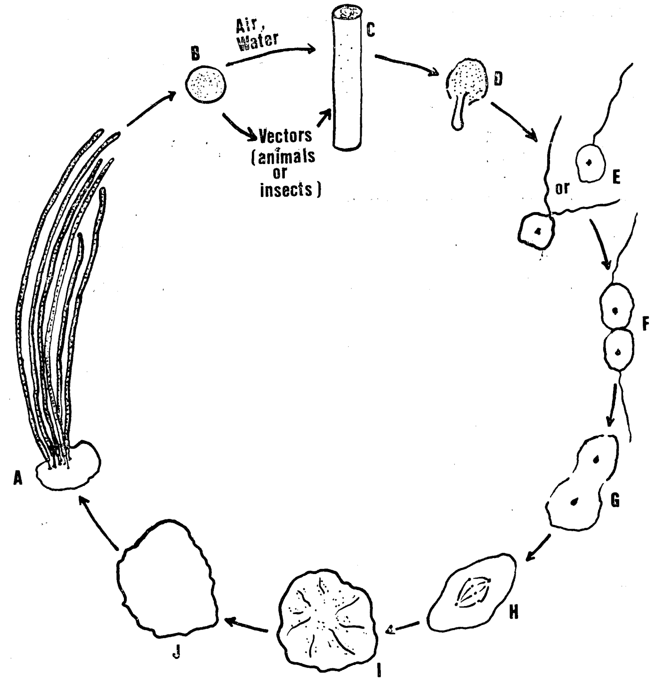


圖3.*Stemonitis splendens* Rost. 在香菇段木上之生活史。

Fig. 3. The life cycle of *Stemonitis splendens* Rost. On the logs of shiitake

說明：A. 孢子囊　B. 子囊孢子　C. 感染段木　D. 發芽　E. 游動細胞　F. 結合　G. 核融合　H. 核分裂　I. 變形體　J. 變形膜。

Illustration : A. Sporangia B. Sporangiospore C. attacked the log D. germination E. swarm cell F. conjugation G. fusion H. meiosis I. plasmodium J. hypothallus.

上，再由段木上之木液或藉洒水而提供了足够發芽之水份，即可發芽產生游動細胞。二個游動細胞可結合成粘變形體或結合體，而在段木上存在之細菌，酵母菌可作爲粘變形體養份之來源(11,13,20,24) 粘變形體再進行核融合，核分裂等過程（9,26,27），最後形成變形體，變形體爲白色。此時突破樹皮，在段木上可見散落之白色變形體（圖版 6），而香菇菌絲在此部分均不可見，接著變形體消失，形成變形膜(25)。變形膜沿著樹皮與樹幹木質部之接縫處伸長，若遇陽光則停止生長，當環境適合時，突破較脆弱部分之樹皮而形成子實體（圖版 7）。子實體爲由一簇孢子囊所組成之結合體，孢子囊上生有軸柱及細毛體，子囊孢子在細毛體上形成，成熟時即脫離飛散，再感染其他新的段木，此時可經由風、水、及媒介如動物或昆蟲來傳播，如此完成一生活史，整個生活史可在 120 天完成。本菌在整個生活史中，均可在香菇段木上完成，而由孢子發芽後到變形體形成之過程係參考湯淺氏(9)與楊氏(29)之結果。唯楊氏係在人工培養基上進行觀察，與自然發生情形不同，如在人工培養基上僅產生少數子囊，不若在段木上可形成大量且正常之實子體，人工培養時整個生活史在24天可完成，但在香菇段木上則需 120 天，可能是培養條件不同所致。由本菌之生活史可知要撲滅本菌，可採下列方式，一爲阻礙其孢子發芽（圖 3 、 C→D），一爲阻礙其子實體之形成（圖 3 、 J→A）。前者可藉化學藥劑殺滅本菌孢子或採用消極方法，如段木先用藥劑處理，使段木表面之微生物減少，以減少粘菌之食物來源。後者則爲加强檢視段木，若在段木上看到已產生白色變形體則應予燒毀，以減少因產生子實體所形成之大量孢子再飛散而感染其他健全段木。本省地處高溫多濕，極合適則菌之生長，若未加以注意，一旦擴展將不可

收拾。由於粘菌可存活的時間相當長，飛散又快，是一種應當重視的病害，尤其在舊栽培場，此菌益形重要。不僅段木如此，在太空包栽培方面，近年來也發現受粘菌爲害，但尚不嚴重，或許粘菌日後也是太空包栽培之重要病害。

本文爲本省香菇栽培之粘菌病害首次報告，除了敍述其爲害情形，發生季節外，也提出了粘菌在段木上之生活史，可作爲日後研究或病害防治之依據。

參考文獻

1.廖英明，1981，臺灣原生香菇品系特性之初步觀察。中華農業研究30(1)：63—70。

2.廖英明，1984，低海拔香菇品系之育種。中華農業研究33(3)：292—305。

3.廖英明，1984，香菇栽培技術（上），油印。臺灣省農業試驗所印 92P. 。

4.廖英明，1985，藥劑防治香菇木屑包汚染雜菌 *Trichoderma* spp. 效果之探討 。 中華農業研究 34(3)：329—340。

5.安部世意治，1940，粘菌の胞子發芽の生理(1)。動物及植物8(5)：65—73。

6.安部世意治，1940，粘菌の胞子發芽の生理(2)。動物及植物8(6)：90—96。

7.安部世意治，1942，變形菌の Plasmodium 形成に關るす研究の歷史的考察。動物及植物10(11)：47—53。

8.濱島繁隆，1964，シイタケほだ木上の變形菌の季節的消長。Journ. Jap. Bot. 39(6)：189～192.

9.湯淺明，1978，粘菌門の生物學。遺傳32(5)： 4 — 9 。

10.農耕と園藝別册，1981，圖解キノコの栽培百科。238P.

11. Alexopoulos, C. J. 1959. The laboratory cultivation of Stemonitis. Amer. J. Bot. 46：140-142.

12. Alexopoulos, C. J. 1969. The experimental approach to the taxonomy of the myxomycetes. Mycologia 61(2)：219-239.

13. Cohen, A. L. 1939. Nutrition of the myxomycetes. I. pure culture and two-membered culture of myxomycete plasmodia. Botanical Gazette 101：243-275.

14. Cook, E. R. and Holt, E. M. 1928. Some observation on the germination of the spores of some species of mycetozoa. Mycologia 20：340-352.

15. Davis, E. E. and Winifred, B. 1967. Myxomycetes cultured from the peel of banana fruit. Mycologia 59：635-937.

16. Elliott, E. W. 1949. The swarm-cells of myxomycetes. Mycologia 41：141-170.

17. Ellison, B. R. 1945. Flagellar studies on zoospores of some members of the mycetozoa, plasmodiophorales and chytridials. Mycologia 37：444-459.

18. Gilbert, F. A. 1927. The occurrence of biflagellate swarm cells in certain myxomcetes. Mycologia 19：277-283.

19. Gray, W. D. 1961. Laboratory cultivation of *Physarium flavicomum*. Amer. J. Bot. 48：242-244.

20. Hok, K. A. 1954. Studies of the nutrition of myxomycete plasmoida. Amer. J. Bot. 41：792-799.

21. Keller, H. W. and D. M. Smith. 1978. Dessemination of myxomycete sporess through the feeding activities (ingestion-defecation) of an Acarid mite. Mycologia 70：1239-1241.

22. Koevenig, J. L. 1964. Studies on life cycle of *Physarium gyrosum* and other myxomycetes. Mycologia 56：170-184.

23. Liu, C. H. 1981. Myxomycoetes of Taiwan II. Taiwania 26：58-65.

24. McManus, M. A. 1961. Culture of *Stemonitis fusca* on glass. Amer. J. Bot. 48：582-588.

25. Ross, I. K. 1957. Capillitial formation in the Stemonitaceae. Mycologia 49：809-819.

26. Ross, I. K. and Cummings. 1967. Formation of amoeboid cells from the plasmodium of myxomycetes, Mycologia 59(4)：725-731.

27. Ross, I. K. 1967. Growth and development of the myxomycete *Perichaena vermicularis*. I. Cultivation and vegetative nuclear divisions. Amer. J. Bot. 54(5) : 617-625.

28. Smith, E. C. 1929. The longevity of myxomycete spores. Mycologia 21 : 321-323.

29. Yan, gB. Y. 1968. Observation on spore germination and plasmodium of two species of myxomycetes. Taiwania 14 : 61-72.

30. Yang, B. Y. 1972. *Fuligo cinerea* reported from Taiwan. Taiwania 17(1) : 107-115.

31. Wang, S. M.; Y. W. Wang and S. Huang. 1981. The revised checklist of myxomycetes in Taiwan. Biol. Bull. 16 : 1—12.

Occurrence and Life Cycle of *Stemonitis splendens* on the Logs of Shiitake[1]

Ying-ming Liao[2]

Summary

Depending on the morphological characteristics of sporangia, sporangiospores and hypothallus, the slime mould collected from the logs of shiitake at Tuku and Puli were identified as *Stemonitis splendens* Rost.. During the year, more fruiting bodies of the fungus were observed from April to October, with a maximum of occurrence in July, and the infection percentage on logs were between 1% and 14%. The soft-wood logs were more easily attacked than hard-wood logs by the fungus, and the infection percentage increase with the log ages. The highest infection, i. e, about 30%, was observed in the logs of yellow basket willow (*Engelhardtia roxburghiana*) after 1.5 years or longer of cultivation.

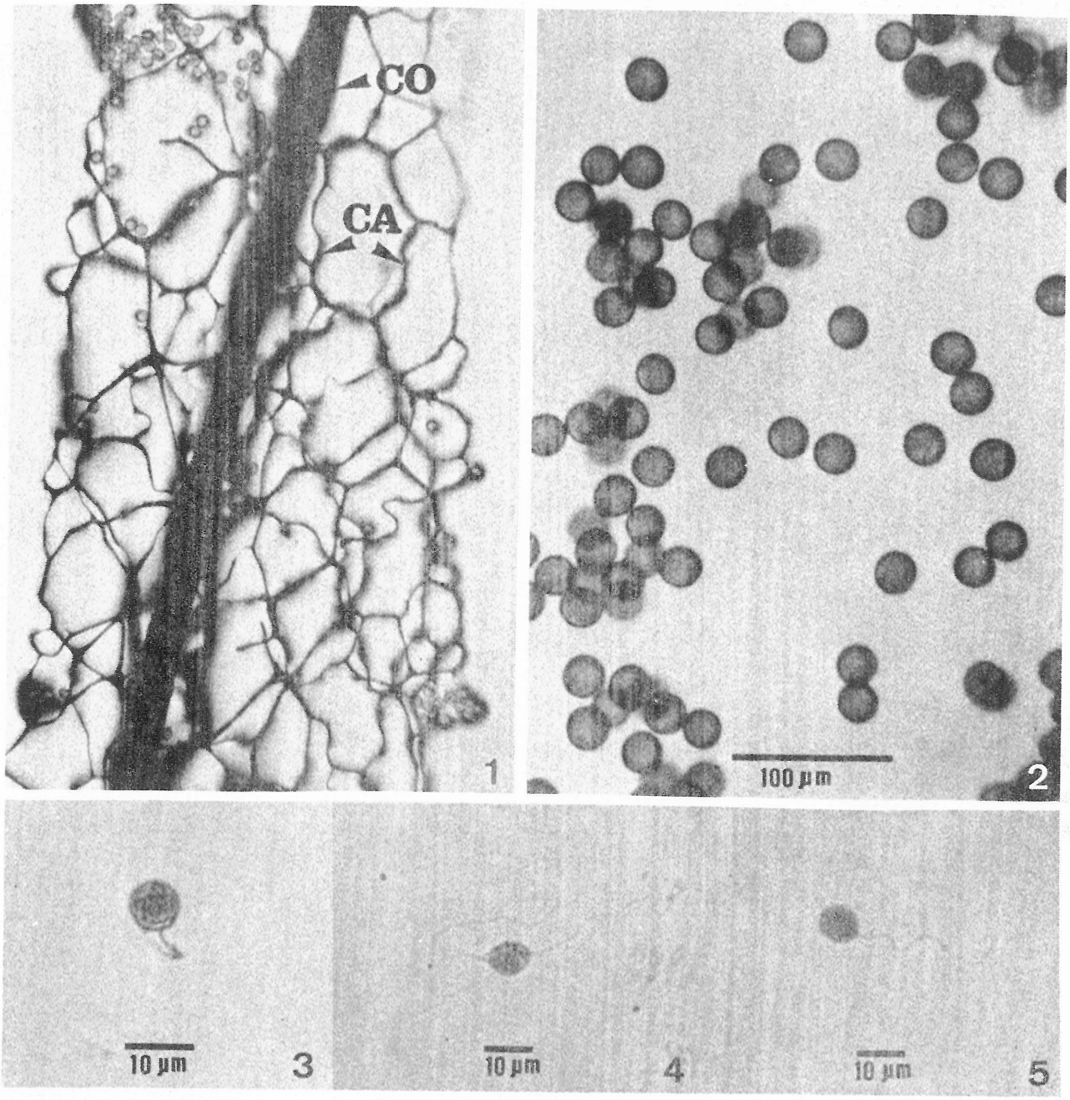
Sporangiospores germinated best in 20% wood-extract among the seven liquid media tested, and darkness was found more suitable for germination than under light conditions. Eight-five percent, which is the highest, of sporangiospores germinated in 2 to 3 days.

Inoculation of wounded and un-wounded logs of shiitake with sporangiospores of *S. splendens* resulted in 86% and 4% infection, respectively. No difference in morphological characteristics was observed between the fruiting bodies produced on the inoculated logs and those produced in nature. According to the results of laboratory studies and observation in nature, a complete scheme of the life cycle of *S. splendens* on the logs of shiitake was drawn. The fungus takes about 120 days to complete its life cycle. However, it is influenced by the environmental factors such as humidity, temperature ect..

---

1. Contribution No. 1308 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Assistant plant Pathologist, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 431, RCC.



圖版說明

1.子囊具有軸柱（CO）及細毛體（CA）
Columella (CO) and capillitium (CA) of a sporangium.

2.淡紫褐色之子囊孢子。
Lilaceous brown sporangiospores.

3.子囊孢子發芽情形。
A germinating sporangiospore.

4.具有二支鞭毛之游動細胞。
A swarm cell with two flagella

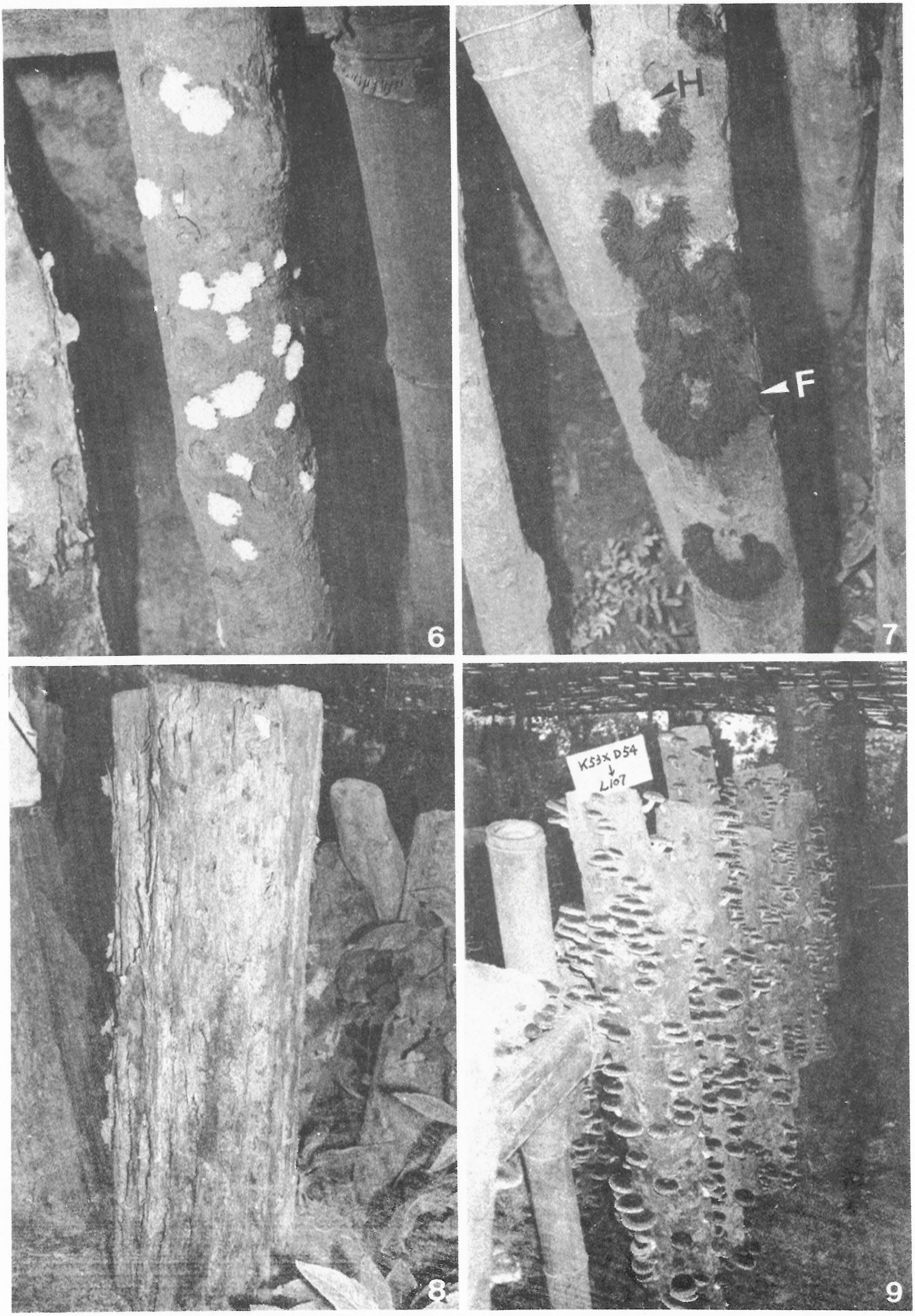
5.僅有一支鞭毛之游動細胞。
A swarm cell with one flagellum

6.受害段木產生白色變形體（初期）。
White plasmodia produced on the infected log (early stage)

7.由變形膜（H）產生子實體（F）（後期）。
Production of fruititg bodies (F) form hypothallus (H) (later stage)

8.楓樹段木受感染後樹皮脫落。
The bark of a infected maple log disappeared.

9.若為健全段木可產生正常子實體。
Health logs with fruiting bodies of shiitake.


6
H
F
7
8
K53×D54
↓
L107
9